

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang 1989/90

Oktober/November 1989

ZSC 307/2 Ilmu Fizik Keadaan Pepejal I

Masa : [2 jam]

Jawab KESEMUA EMPAT soalan.

Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (i) Jelaskan erti bagi parameter berikut:

(a) kekisi

(b) basis

(c) kekisi bravais

(6/100)

(ii) Suatu satah kekisi mempunyai pintasan pada kedudukan -3, 2 dan 1. Tentukan indeks Miller bagi satah tersebut (tunjukkan setiap langkah yang anda gunakan).

(6/100)

(iii) Suatu hablur ionik terdiri daripada ion positif dan negatif. Andaikata  $r_0$  adalah kedudukan keseimbangan di antara pusat-pusat ini, hitung tenaga keupayaan  $U(r_0)$ . Nyatakan sebarang simbol yang anda gunakan.

(10/100)

2. (i) Jelaskan erti ketumpatan keadaan  $g(\omega)$ . *= bilangan mod dengan julat frekuensi  
di antara  $\omega$  dan  $\omega + d\omega$  per unit isipadu*

(ii) Tunjukkan bagi pepejal monatomik ketumpatan keadaan per unit isipadu

$$g(\omega) = \frac{3\omega^2}{2\pi^2 v_o^3}$$

Anggap hubungan sebaran bagi gelombang membujur dan melintang mempunyai halaju yang sama  $v_o$ .

(10/100)

- (iii) Di dalam teori Debye, haba tentu sesuatu pepejal diperolehi sebagai berikut:

$$C_v = 3Nk \quad \text{bagi} \quad T \gg \theta_D$$

$$C_v = \frac{12\pi^4}{5} Nk \left(\frac{T}{\theta_D}\right)^3 \quad \text{bagi} \quad T \ll \theta_D$$

di mana  $\theta_D = \frac{\hbar\omega_D}{k}$  (suhu Debye).

Jelaskan pendekatan yang digunakan di dalam teori Debye bagi mendapatkan hubungan di atas. Juga jelaskan kekuatan dan kelemahan teori tersebut bagi menjelaskan haba tentu pepejal.

(12/100)

3. (i) Jadual 3.1 memberikan pemalar Hall bagi beberapa jenis logam. Beri huraian ringkas nilai-nilai tersebut dari pandangan teori elektron bebas.

Jadual 3.1

$$R_H = -\frac{1}{Ne}$$

Pemalar Hall pada suhu bilik  
( $\text{Vm}^3 \text{A}^{-1} \text{Wb}^{-1}$ )

Li	$-1.7 \times 10^{-10}$
Na	$-2.5 \times 10^{-10}$
Cu	$-0.55 \times 10^{-10}$
Zn	$3.0 \times 10^{-10}$
Cd	$6.0 \times 10^{-11}$

(10/100)

- (ii) Terbitkan hubungan di antara tenaga elektron dan ketumpatan keadaan bagi elektron ialah

$$g(\epsilon) = \frac{1}{2\pi^2} \left(\frac{2m}{\hbar^2}\right)^{3/2} \epsilon^{1/2}$$

$$E = (k+1/2)\hbar\omega$$

$$g(\epsilon) =$$

(10/100)

...3/-

- (iii) Terbitkan suatu ungkapan tenaga Fermi bagi logam elektron bebas pada suhu mutlak sifar. (Panduan: gunakan hasil 3(ii)).

(10/100)

4. (i) Merujuk kepada Jadual 3.1 beri huraian ringkas nilai-nilai pemalar Hall dari pandangan teori jalur.

(10/100)

- (ii) Jika pembawa cas di dalam sesuatu pepejal terdiri daripada elektron dan lohong, tunjukkan bahawa pemalar Hall adalah

$$R_H = \frac{p\mu_h^2 - n\mu_e^2}{e(n\mu_e + p\mu_h)^2}$$

$n$  = kepekatan elektron

$p$  = kepekatan lohong

$\mu_e$  = kelincahan elektron

$\mu_h$  = kelincahan lohong

(12/100)

- oooOooo -